

Docket No.: K-0541

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
:
Chan Young PARK :
:
Serial No.: New U.S. Patent Application :
:
Filed: September 16, 2003 :
:
Customer No.: 34610 :
:
For: DISPLAY SYSTEM USING A HOLOGRAM PATTERN LIQUID CRYSTAL

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. P2002-56577 filed September 17, 2002

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 CRW:jab
Date: September 16, 2003

Please direct all correspondence to Customer Number 34610

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0056577
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 09월 17일
Date of Application SEP 17, 2002

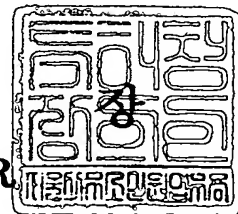
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 03 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.09.17
【국제특허분류】	G03B
【발명의 명칭】	홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자
【발명의 영문명칭】	Flat panel display device using hologram pattern liquid crystal
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박찬영
【성명의 영문표기】	PARK, Chan Young
【주민등록번호】	701006-1019018
【우편번호】	137-132
【주소】	서울특별시 서초구 양재2동 242-2 202호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 8 면 8,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 13 항 525,000 원

【합계】 562,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

액정에 홀로그램으로 패턴을 형성하여 선택적으로 색상과 광량을 조정하는 평판 표시소자에 관한 것으로서, 특히 편광을 사용하지 않아 광량의 손실을 줄이고 광을 효과적으로 제어하여 화면 밝기를 증가시킬 수 있으며, 평판 표시소자를 구성하는 부품의 수를 줄여 공정을 단순화시키고 초박형의 표시소자를 구현할 수 있다. 또한, 광도파로의 광을 재활용해 광 이용 효율을 높이며, 광원으로 LED, LD 등을 사용하여 색재현 범위를 넓혀 선명한 화질의 표시 소자를 구현할 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

홀로그램 패턴 액정, 광 도파로

【명세서】

【발명의 명칭】

홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자{Flat panel display device using hologram pattern liquid crystal}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정 표시 소자의 일 예를 보인 구성도

도 2는 본 발명에 따른 평판 표시 소자의 일 예를 보인 단면도

도 3은 도 2의 평판 표시 소자의 사시도

도 4a, 도 4b는 본 발명에 따른 광원과 광 도파로의 연결 방법의 제 1 실시예를 보인 도면

도 5a, 도 5b는 본 발명에 따른 광원과 광 도파로의 연결 방법의 제 2 실시예를 보인 도면

도 6a, 도 6b는 본 발명에 따른 광원과 광 도파로의 연결 방법의 제 3 실시예를 보인 도면

도 7a는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정의 구조를 보인 도면

도 7b는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정의 형성 예를 보인 도면

도 8a는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정에 전압이 가해지지 않은 경우의 구동 원리를 설명하기 위한 도면

도 8b는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정에 전압이 가해진 경우의 구동 원리를 설명하기 위한 도면

도 9는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정 구동 방법을 보인 도면

도 10은 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정의 계조 구현 예를 보인 시간 구성도

도 11a, 도 11b는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정의 컬러 표시 예를 보인 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : 광원 22 : 광도파로 코어

23 : 광도파로 클래딩 24 : 반사 미러

25 : 제1 투명 전극 26 : 액정

27 : 제2 투명 전극 111 : 픽셀

112 : R 서브 픽셀 113 : G 서브 픽셀

114 : B 서브 픽셀

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 평판 표시 소자에 관한 것으로서 특히, 액정에 홀로그램으로 패턴을 형성하여 선택적으로 색상과 광량을 조정하는 평판 표시소자에 관한 것이다.
- <22> 일반적으로 평판 표시소자는 CRT를 사용하는 기존의 표시소자와 달리 평면의 형태로 화면을 구현하고 얇고 가벼우며 선명한 화면을 표시한다.
- <23> 이러한 평판 표시소자에는 통상 LCD, EL, PDP, FED 등이 있다.
- <24> 상기 평판 표시소자 중 가장 일반적으로 사용되는 LCD는 도 1과 같은 구조를 갖고 있다.

- <25> 즉, 전원에서 전력을 공급받는 전원 구동부(191)에 의해 광원(11)이 기동되어 광을 방출한다.
- <26> 상기 방출된 광은 도광판(12)에 입사되고 도광판(12) 내에서 반사되어 입사된 광이 위쪽으로 방향이 바뀌어 진행한다.
- <27> 상기 도광판(12)을 나온 광은 확산판(13)에 의해 발산되면서 균일한 광분포를 갖게 되고 보정판(14)에 의해 위상이 보정된 후 제1 편광판(151)의 편광 방향에 맞도록 조정된다.
- <28> 한 방향의 편광 상태인 광은 액정(16)을 투과하여 제2 편광판(172)을 지나게 된다. 이때, 제2 편광판(172)의 편광방향은 제1 편광판(151)의 편광방향에 대해 수직하다.
- <29> 그리고, 비디오 신호가 입력되면 영상 구동부(192)에 의해 액정(16)의 상하부에 위치한 제1 및 제2 전극(152,171)에 전압이 인가되어 액정(16)이 반응하고, 이로 인해 정렬 방향이 변하여 액정을 투과하는 광량을 조절함으로써, 영상을 표시하게 된다.
- <30> 상기 액정에 의해 광량이 조절된 영상은 보호판(18)을 지나 사용자가 감상하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <31> 그러나, 상기된 도 1의 LCD의 경우 편광판(151,172)을 사용해야 하는 제약이 있으므로, 동일한 광원을 사용하는 경우 밝기를 높이기 어렵고 부수적인 부품과 필터를 사용해야 하며 또한, 컬러 영상을 구현하기 위해서는 컬러 필터를 사용해야 하는 제약이 있다.

<32> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 편광을 사용하지 않고 부수적인 필터를 제거한 평판 표시 소자를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자는, 광원과, 상기 광원의 광이 입사하여 진행하는 코어와, 상기 코어의 외곽 일면에 형성되어 상기 코어를 따라 진행하는 광이 전반사를 일으키게 하는 클래딩으로 된 광 도파로와, 상기 광 도파로의 다른 면에 형성된 제 1, 제 2 투명 전극 사이에 형성되어 상기 광 도파로를 통해 전달된 광의 파장과 투과 광량을 조절하는 홀로그램 패턴을 갖는 액정으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 광도파로 코어에 입사된 광은 광도파로 코어와 광도파로 클래딩 사이의 굴절률 차이에 의한 전반사 현상에 의해 광도파로 코어 안에서 광도파로를 따라 진행하는 것을 특징으로 한다.

<35> 상기 광 도파로의 다른 끝면에 배치되어 상기 광도파로를 따라 진행하는 광을 반사시켜 반사된 광이 반대 방향으로 광도파로를 따라 진행하도록 하는 반사 미러를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<36> 상기 광원은 상기 광도파로 코어의 옆에 배치하여 발광된 광을 상기 광도파로 코어에 입사시키는데, 이때 광원의 종류와 광도파로 코어의 형태에 따라 광의 입사 방법이 달라지는 것을 특징으로 한다.

- <37> 상기 광원은 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 길이 방향으로 배치하고, 상기 광도파로 코어는 일체형 광도파로 코어를 사용하여 상기 광원에서 입사된 광이 광도파로의 전면에서 퍼져 진행하게 하여 화면의 전체 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 한다.
- <38> 상기 광원은 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 길이 방향으로 배치하고 상기 광도파로 코어는 화면의 한 컬럼을 이루는 픽셀에 대응되도록 선형으로 배치하여, 상기 광원에서 입사된 광이 해당 광도파로 코어를 따라 진행하여 전체 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 상기 광원은 화면의 각 컬럼에 대응되는 광원을 사용하고 상기 광도파로 코어는 화면의 한 컬럼을 이루는 픽셀에 대응되도록 선형으로 배치하여, 상기 광원에서 발산하는 광은 대응되는 광도파로 코어에 바로 입사되어 진행하고, 해당 광도파로 코어에 입사된 광은 해당 광도파로 코어를 따라 진행하면서 전체 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 한다.
- <40> 상기 액정은 홀로그램 패턴으로 형성된 액정분자와 모노머로 구성되며, 상기 액정분자와 모노머는 주기적으로 배열되어 띠 모양의 형상을 갖으며, 상기 액정분자의 굴절률과 모노머의 굴절률을 서로 다르게 하여 주기적인 굴절률 격자를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 본 발명은 외부 영상 신호와 연계된 해당 픽셀의 인가 전압의 크기에 대응하여 액정의 투과 광량을 조절하여 계조를 표현하거나, 외부 영상 신호와 연계된 해당 픽셀에 일정시간 동안 전압을 인가하는 온/오프 회수에 의해 액정의 투과 광량을 조절하여 계조를 표현하는 것을 특징으로 한다.

- <42> 상기 액정에 홀로그램 패턴을 형성할 때 각 픽셀에 회절 요소를 변화시키면서 격자 주기를 조정하여 각 픽셀에 서브 픽셀을 형성한 후 각각 R,G,B 서브 픽셀로 구분하고, 각 픽셀의 R,G,B 서브 픽셀에 해당 픽셀의 영상 신호에 대응하여 전압을 인가해서 각 픽셀의 컬러 영상을 구현하는 것을 특징으로 한다.
- <43> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- <44> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성과 그 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- <45> 도 2는 본 발명에 따른 평판 표시 소자의 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 평판 표시 소자의 사시도이다.
- <46> 도 2, 및 도 3의 본 발명에 따른 평판 표시 소자는 광원(21), 상기 광원(21)의 광이 입사하여 진행하는 광도파로 코어(22), 상기 광도파로 코어(22) 외곽에 접하여 광도파로 내의 광이 전반사를 일으키도록 하는 광도파로 클래딩(23), 상기 광도파로의 끝면에 위치하여 광을 반사시키는 반사 미러(24), 상기 광도파로 위에 위치하여 액정을 구동하는 제1, 제2 투명전극(25,27), 및 상기 제1, 제2 투명 전극(25,27) 사이에서 전기적 신호에 의해 광량과 파장을 조절하는 액정(26)으로 구성된다.

- <47> 이와 같이 구성된 본 발명에서 광원(21)은 광도파로 코어(22)의 옆에 위치하여 광이 광도파로 코어(22) 방향으로 진행하도록 하여 광도파로 코어(22)에 광을 입사시킨다.
- <48> 상기 광도파로에 입사된 광은 광도파로 코어(22)와 광도파로 클래딩(23)사이의 굴절률 차이에 의한 전반사 현상에 의해 광도파로 코어(22) 안에서 광도파로를 따라 진행한다.
- <49> 즉, 광도파로 코어(22)의 굴절률이 광도파로 클래딩(23)의 굴절률보다 크면 광도파로 코어(22)로 입사된 광은 전반사 현상에 의해 광도파로 코어(22)를 빠져 나가지 못하고 광도파로 코어(22)를 따라 진행하게 된다.
- <50> 상기 광도파로를 진행한 광은 광도파로의 끝면에서 반사 미러(24)에 의해 반사되어 광도파로를 따라 반대방향으로 다시 진행하게 된다.
- <51> 즉, 광도파로 코어(22)에 입사된 광은 화면의 마지막 면에 해당하는 광도파로의 끝면에서 산란되어 화질을 열화시키거나 소멸되지 않고 반사 미러(24)에 의해 광도파로를 왕복하게 된다.
- <52> 상기 광이 광도파로를 한번 진행하면서 화상을 표시하는 것보다 광도파로를 두번 진행하면서 화상을 표시하므로 광이용 효율이 증가하고 화상의 밝기를 증가시킬 수 있다.
- <53> 상기 광도파로의 위 일면에는 제1 및 제2 투명전극(25,27)이 위치하고 그 사이에 액정(26)이 위치한다. 상기 액정(26)은 미리 정해진 방법에 의해 홀로그램 패턴을 형성하고 있다.

- <54> 이때, 외부의 영상신호에 따라 제1 및 제2 투명전극(25,27)에 의해 액정(26)의 각 픽셀에 전압을 인가하면 액정(26)의 투과율이 변화하여 영상신호에 대응하는 광량과 파장을 조정하게 되어 화상을 표시하게 된다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명전극(25,27)은 액정의 각 픽셀에 대응하여 외부의 영상신호에 따라 상기 액정에 전압을 인가하여 액정의 투과 광량을 조절하여 화상을 구현한다.
- <55> 한편, 상기 광을 광도파로 코어(22)에 입사시키는 방법은 광원(21)의 종류와 광도파로 코어(22)의 형태에 따라 여러 가지 실시예가 있다.
- <56> 도 4a, 도 4b에 광원으로 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 사용하고 일체형 광도파로를 사용한 경우의 예를 보이고 있다.
- <57> 즉, 광원(41)을 길이 방향으로 배치하고 그 외부에 반사경(42)을 놓아 광원(41)에서 발산하는 광을 모아 광도파로 코어(43) 방향으로 진행시키고 광도파로 코어(43)에 광을 입사시킨다.
- <58> 상기 광도파로에 입사된 광은 광도파로의 전면에서 퍼져 진행하게 되고 화면의 전체 픽셀을 조명하게 된다.
- <59> 이때, 상기 광원(41)으로 봉 형태의 형광등이 사용될 수 있다.
- <60> 도 5a, 도 5b는 광원으로 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 사용하고 선형 광도파로를 사용한 경우의 예를 보이고 있다.
- <61> 즉, 광원(51)을 길이 방향으로 배치하고 그 외부에 반사경(52)을 놓아 광원(51)에서 발산하는 광을 모아 광도파로 코어(53) 방향으로 진행시킨다. 상기 광도파로 코어(53)는 화면의 한 컬럼을 이루는 픽셀에 대응되도록 선형으로 배치되어 있다. 예를 들어

해상도 XGA(1024x768)를 구현하는 경우 1024 컬럼 또는 768 컬럼의 광도파로를 대응시킨다.

<62> 그리고, 각 컬럼의 광도파로 코어(53)에 입사된 광은 해당 광도파로를 진행하여 전체 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 구현하게 된다.

<63> 도 6a, 도 6b에 광원으로 화상의 각 컬럼에 대응되는 광원을 사용하고 선형 광도파로를 사용한 경우의 일 예를 보이고 있다.

<64> 즉, 광원(61)은 화면의 한 컬럼을 이루는 광도파로에 하나씩 대응되어 위치한다.

<65> 상기 광원(61)에서 발산하는 광은 대응되는 광도파로 코어(62)에 바로 입사되어 진행한다. 해당 광도파로 코어(62)에 입사된 광은 광도파로를 진행하면서 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 구현하여 화면을 표시하게 된다.

<66> 상기 광원(61)으로 백색 LED, RGB LED의 조합, RGB LD의 조합 등이 사용될 수 있다.

<67> 한편, 상기된 액정(26)은 미리 정해진 방법에 의해 홀로그램 패턴을 형성하고 있다고 하였는데, 도 7 및 도 8에 상기 홀로그램 패턴 액정의 동작 원리를 나타내었다.

<68> 즉, 홀로그램 패턴 액정은 도 7a와 같이 제1 투명전극(71)과 제2 투명전극(72)사이 에 홀로그램 패턴으로 형성된 액정분자 집합(73)과 모노머(monomer)(74)로 구성된다.

<69> 상기 액정분자 집합(73)과 모노머(74)는 주기적으로 배열되어 띠 모양의 형상을 갖게 된다.

- <70> 또한, 액정분자의 굴절률과 모노머의 굴절률이 서로 달라서 결국 주기적인 굴절률 격자가 형성된다.
- <71> 상기 홀로그램 패턴 액정을 형성하기 위해서는 도 7b와 같이 액정 모노머 혼합액(75)에 레이저 기준광(78)과 레이저 광(76)을 조사한다. 두 레이저 광의 위상차이에 의해 띠 모양의 간섭무늬가 형성되어 홀로그램 패턴(79)을 이룬다. 상기 홀로그램 패턴(79)은 회절 요소(77)에 의해 두께, 주기 등을 조절할 수 있다. 그리고, 회절 요소(77)로서, 렌즈 또는 컴퓨터로 미리 만든 패턴을 이용할 수 있다.
- <72> 상기 띠 모양의 홀로그램 패턴(79)에 의해 액정 모노머 혼합액(75) 중 밝은 영역의 모노머는 광에 의해 폴리머화(polymerization)되고 동시에 밝은 영역에 있던 액정은 어두운 영역으로 밀려난다. 상기 레이저 광이 계속 조사되면서 밝은 부분의 폴리머 영역과 어두운 부분의 액정 영역으로 구분되어 주기적으로 교번하는 배열을 갖게 된다.
- <73> 이러한 주기적 배열은 결국 액정분자 집합(73)과 모노머(74)의 굴절률이 다르므로 굴절률이 주기적으로 변하는 굴절률 격자를 형성하게 된다.
- <74> 도 8에 상기 홀로그램 패턴 액정의 구동 원리를 나타내었다.
- <75> 즉, 입사광(81)이 홀로그램 패턴 액정에 입사되었을 때, 도 8a와 같이 액정에 전압이 가해지지 않은 경우 홀로그램 패턴에 의해 굴절률 격자가 형성되므로 광은 일정한 주기의 격자에서 나타나는 브래그(Bragg) 현상에 의해 회절광(82)으로 나가게 된다. 즉, 전압 무인가 액정분자 배열(83)이 불규칙적이므로 광이 액정분자를 통과하지 못하고 굴절률 격자가 유지된다.

- <76> 한편, 도 8b와 같이 액정에 전압이 가해지는 경우, 입사광(81)은 액정을 투과하여 투과광(84)으로 나가게 된다. 즉, 전압 인가 액정분자 배열(85)은 인가된 전압에 의해 액정 분자가 일정한 방향으로 정렬하여 액정분자의 굴절률과 모노머의 굴절률이 같아지게 되어 굴절률 격자가 형성되지 않으므로 광은 그대로 해당 픽셀에서 액정을 투과하게 된다.
- <77> 이때, 상기 액정에 인가된 전압의 크기에 대응하여 액정 분자의 배열의 규칙성의 변화가 생기므로 인가 전압의 조정에 의해 액정을 투과하는 광량이 조절된다.
- <78> 한편, 홀로그램 패턴 액정의 굴절률 격자에 의해 회절되는 광은 격자의 주기와 간격에 관계하므로 격자의 주기와 간격을 조절하면 원하는 파장의 광을 선택적으로 조절할 수 있게 된다.
- <79> 결국, 홀로그램 패턴 액정에서 광의 투과량과 광의 컬러에 해당하는 파장을 조절할 수 있게 된다.
- <80> 한편, 홀로그램 패턴 액정의 양쪽에 제1 및 제2 투명전극(25,27)이 화면의 각 픽셀에 대응하여 해당 픽셀의 위치에 영상신호에 해당하는 전압을 가할 수 있도록 배치된다.
- <81> 즉, 도 9와 같이 액정(93)의 상하부위에 투명전극이 신호선의 형상으로 배열된다. 상기 신호선은 수평 신호선(91)과 수직 신호선(92)으로 구성되고 두 신호선이 교차하는 위치가 픽셀(94)에 해당한다.
- <82> 이때, 영상 신호 제어부(95)는 외부의 영상신호가 입력되면, 각 픽셀에 해당 영상 신호의 전압이 인가되도록 수평 신호선(91)과 수직 신호선(92)에 신호를 전송한다.
- <83> 그러면, 각 픽셀에 인가되는 전압에 의해 해당 영상신호의 화상을 구현한다.

- <84> 즉, 전술한 바와 같이 광도파로 코어(22)의 한 면은 광도파로 클래딩(23)으로 구성되고 다른 한 면은 투명전극(25,27)과 홀로그램패턴 액정(26)으로 구성된다.
- <85> 이때, 상기 홀로그램 패턴의 액정(26)에 전압이 인가되면 해당 픽셀의 액정 분자도 8b와 같이 일정한 방향으로 배열되므로 굴절률 격자가 없어지고 일정한 굴절률을 갖게 되는데 이때, 해당 굴절률을 광도파로 클래딩(23)의 굴절률과 같도록 하면 상기 광도파로 코어(22)의 상하부가 동일한 굴절률을 갖는 광도파로 클래딩의 역할을 하게 되므로 광이 광도파로 코어(22) 내를 진행하게 된다.
- <86> 즉, 액정 방향으로 투과되어 나오는 광이 없어서 블랙 화면을 구현하게 된다.
- <87> 한편, 상기 홀로그램 패턴의 액정(26)에 전압이 인가되지 않으면 해당 픽셀의 액정 분자도 8a와 같이 불규칙하게 배열되어 홀로그램 패턴과 같이 주기적으로 변화하는 굴절률 격자가 형성되고, 광도파로 코어(22)를 진행하는 광은 해당 픽셀에서 전반사 조건이 만족되지 않아서 광도파로가 유지되지 못하므로 액정 방향으로 광이 투과하여 나오게 된다.
- <88> 즉, 액정 방향으로 나오는 광이 화이트(white) 화면을 구현하게 된다.
- <89> 결국, 홀로그램 액정에 전압이 인가되어 온 상태가 되면 블랙 화면을 구현하고, 전압이 인가되지 않아 오프 상태가 되면 화이트 화면을 구현하게 된다.
- <90> 이때, 화상의 계조를 표현하기 위해서는 광량을 조절해야 하는데 해당 픽셀의 전압의 세기를 조절하여 액정의 투과율을 조정하여 계조를 표현할 수 있다.
- <91> 또한, 해당 픽셀의 온과 오프 횟수를 일정 시간동안 조절하여 광량을 조절할 수 있다. 즉, 한 화면을 구현하는 60Hz 동안 256 단계를 나누어 해당 밝기에 맞는 온 신호의

횃수를 지정하여 계조를 구현한다. 예를 들어 10 계조를 표현하기 위해 1/60초 동안 온 신호를 10회 인가하여 해당 계조를 표현한다. 도 10에 이를 시간 구성도로 나타내었다.

<92> 이와 같이 인가 전압에 의한 아날로그 방식과 인가 횃수에 의한 디지털 방식으로 계조를 구현할 수 있다.

<93> 즉, 상기 액정에 전압을 인가하여 화상을 구현하는 방법은 전술한 바와 같이 전압의 세기에 의해 단계적으로 액정의 투과율을 조정하는 방법과 일정 시간 동안 전압을 인가하는 회수에 의해 광량을 조정하는 방식 등의 실시예가 있다.

<94> 한편, 홀로그램 패턴 액정으로 컬러 영상을 구현하기 위해서는 각 픽셀에 서브 픽셀(sub pixel)을 형성하여 각각 R,G,B의 픽셀로 구분한다. 이는 홀로그램 패턴을 형성할 때 각 픽셀에 회절 요소를 변화시키면서 격자 주기를 조정하여 구현할 수 있다.

<95> 도 11과 같이 각 픽셀의 R,G,B 서브 픽셀에 해당 픽셀의 영상 신호에 대응하여 전압을 인가해서 각 픽셀의 컬러 영상을 구현하고 전체적인 화면을 표시하게 된다.

<96> 각 색깔의 서브 픽셀 간의 간격이 커서 픽셀이 분리되어 보이게 되는 현상을 막기 위해서는 도 11b와 같이 각 색깔의 서브 픽셀이 엇갈리도록 배치할 수 있다.

【발명의 효과】

<97> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시소자는 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

<98> 첫째, 편광을 사용하지 않아 광량의 손실을 줄이고 광을 효과적으로 제어하여 화면 밝기를 증가시킬 수 있다.

- <99> 둘째, 평판 표시소자를 구성하는 부수적인 필터를 제거하고 부품의 수를 줄여 공정을 단순화시키고 초박형의 표시소자를 구현할 수 있다.
- <100> 셋째, 광도파로의 광을 재활용해 광 이용 효율을 높일 수 있다.
- <101> 넷째, 광원으로 LED, LD 등을 사용하여 색재현 범위를 넓혀 선명한 화질의 표시 소자를 구현할 수 있다.
- <102> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <103> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광원;

상기 광원의 광이 입사하여 진행하는 코어와, 상기 코어의 외곽 일면에 형성되어 상기 코어를 따라 진행하는 광이 전반사를 일으키게 하는 클래딩으로 된 광 도파로; 그리고

상기 광 도파로의 다른 면에 형성된 제 1, 제 2 투명 전극 사이에 형성되어 상기 광 도파로를 통해 전달된 광의 파장과 투과 광량을 조절하는 홀로그램 패턴을 갖는 액정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 광도파로 코어에 입사된 광은 광도파로 코어와 광도파로 클래딩 사이의 굴절률 차이에 의한 전반사 현상에 의해 광도파로 코어 안에서 광도파로를 따라 진행하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 광원과는 반대 위치, 상기 액정과는 직각 위치인 상기 광 도파로의 다른 끝면에 배치되고 상기 광도파로를 따라 진행하는 광을 반사시켜 반사된 광이 반대 방향으로 광도파로를 따라 진행하도록 하는 반사 미러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 상기 광도파로 코어의 옆에 배치하여 발광된 광을 상기 광도파로 코어에 입사시키는데, 이때 광원의 종류와 광도파로 코어의 형태에 따라 광의 입사 방법이 달라지는 것을 특징으로 하는 홀로그래م 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 광원은 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 길이 방향으로 배치하고, 상기 광도파로 코어는 일체형 광도파로 코어를 사용하여 상기 광원에서 입사된 광이 광도파로의 전면에서 진행하게 하여 화면의 전체 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 하는 홀로그래م 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서,

상기 광원은 화면의 한 면을 조명하는 긴 광원을 길이 방향으로 배치하고 상기 광도파로 코어는 화면의 한 컬럼을 이루는 픽셀에 대응되도록 선형으로 배치하여, 상기 광원에서 입사된 광이 해당 광도파로 코어를 따라 진행하여 전체 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 하는 홀로그래م 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 7】

제 4 항에 있어서,

상기 광원은 화면의 각 컬럼에 대응되는 광원을 사용하고 상기 광도파로 코어는 화면의 한 컬럼을 이루는 픽셀에 대응되도록 선형으로 배치하여, 상기 광원에서 발산하는 광은 대응되는 광도파로 코어에 바로 입사되어 진행하고, 해당 광도파로 코어에 입사된 광은 해당 광도파로 코어를 따라 진행하면서 전체 화면의 해당 컬럼의 픽셀을 조명하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 액정은

홀로그램 패턴으로 형성된 액정분자와 모노머로 구성되며, 상기 액정분자와 모노머는 주기적으로 배열되어 띠 모양의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 액정분자의 굴절률과 모노머의 굴절률을 서로 다르게 하여 주기적인 굴절률 격자를 형성하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 장치.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서, 상기 홀로그램 패턴은

상기 액정 모노머 혼합액에 레이저 기준광과 레이저 광을 조사하여, 두 레이저 광의 위상차이에 의해 띠 모양의 간섭 무늬로 형성되는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 장치.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

외부 영상 신호와 연계된 해당 픽셀의 인가 전압의 크기에 대응하여 액정의 투과 광량을 조절하여 계조를 표현하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 장치.

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

외부 영상 신호와 연계된 해당 픽셀에 일정시간 동안 전압을 인가하는 온/오프 회수에 의해 액정의 투과 광량을 조절하여 계조를 표현하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 장치.

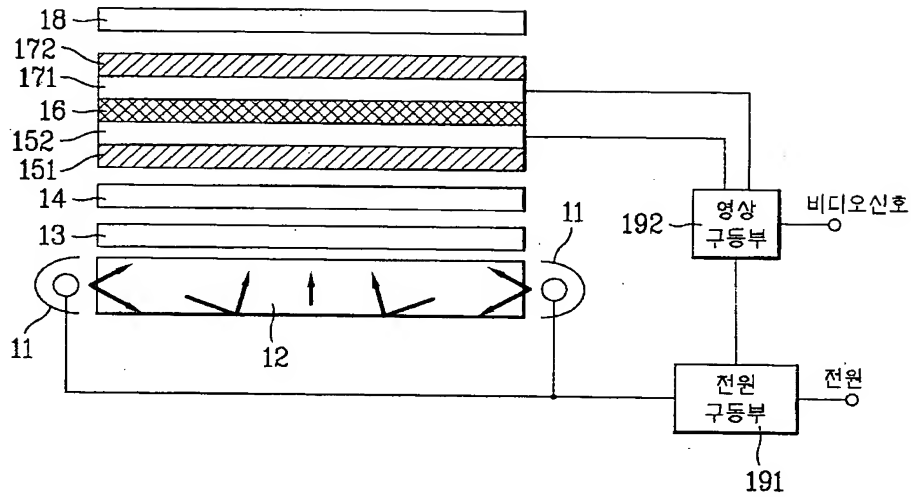
【청구항 13】

제 1 항에 있어서,

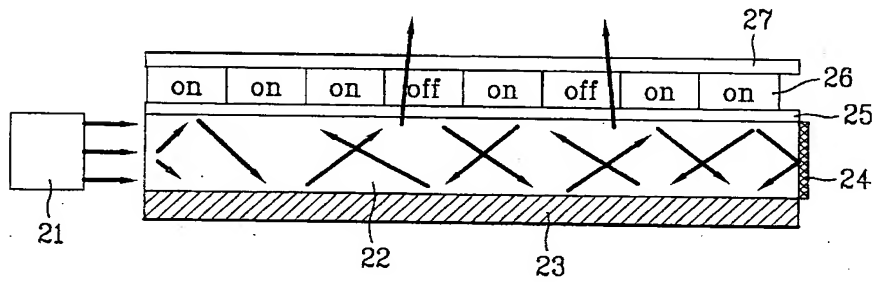
상기 액정에 홀로그램 패턴을 형성할 때 각 픽셀에 회절 요소를 변화시키면서 격자 주기를 조정하여 각 픽셀에 서브 픽셀을 형성한 후 각각 R,G,B 서브 픽셀로 구분하고, 각 픽셀의 R,G,B 서브 픽셀에 해당 픽셀의 영상 신호에 대응하여 전압을 인가해서 각 픽셀의 컬러 영상을 구현하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 패턴 액정을 이용한 평판 표시 소자.

【도면】

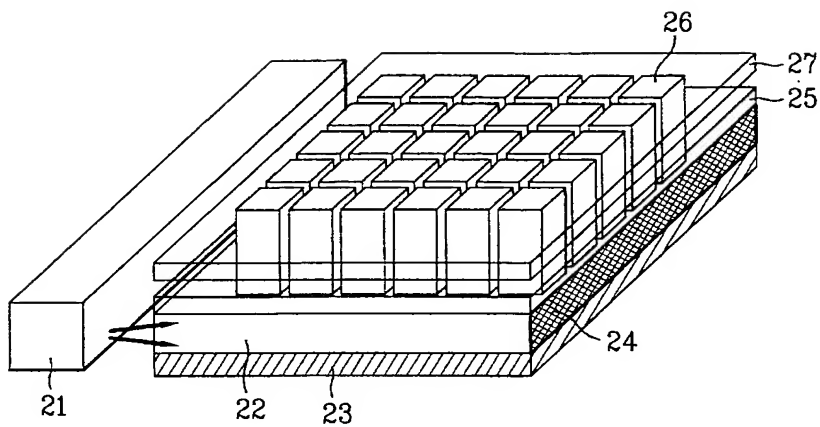
【도 1】



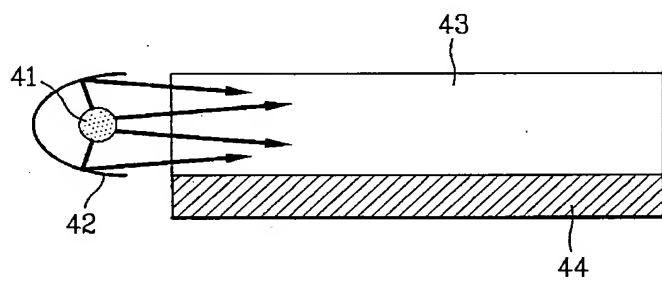
【도 2】



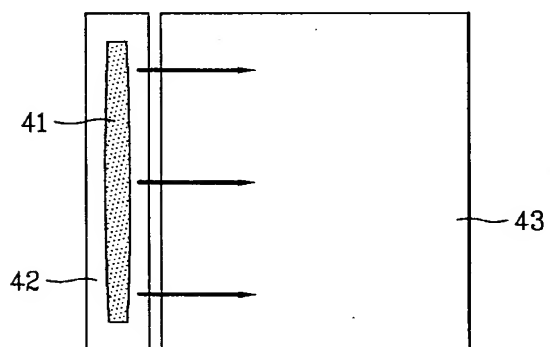
【도 3】



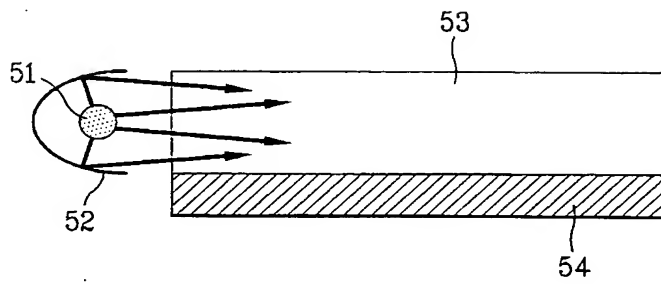
【도 4a】



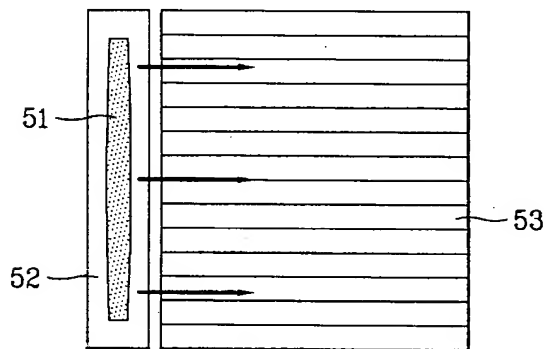
【도 4b】



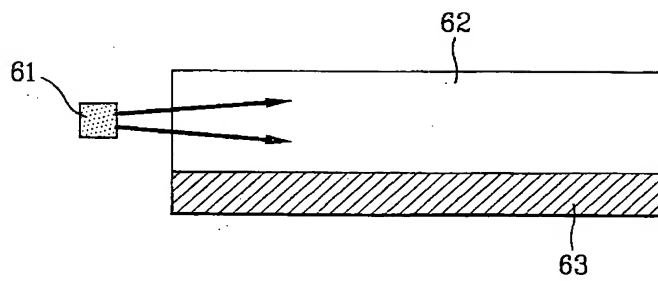
【도 5a】



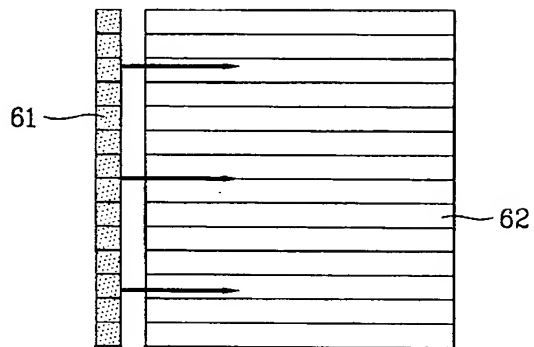
【도 5b】



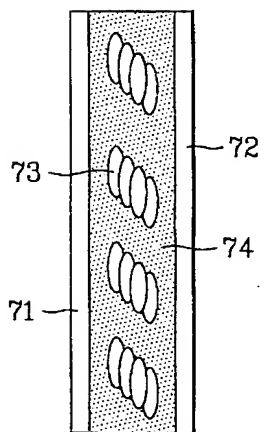
【도 6a】



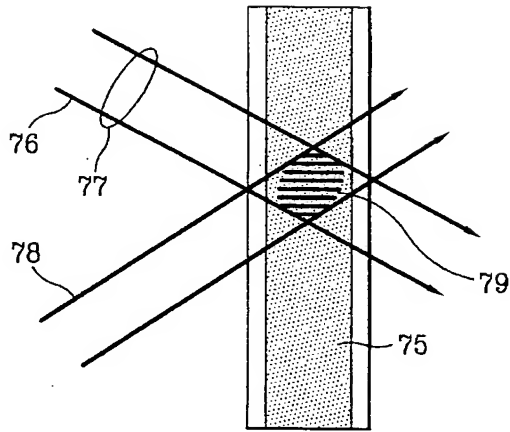
【도 6b】



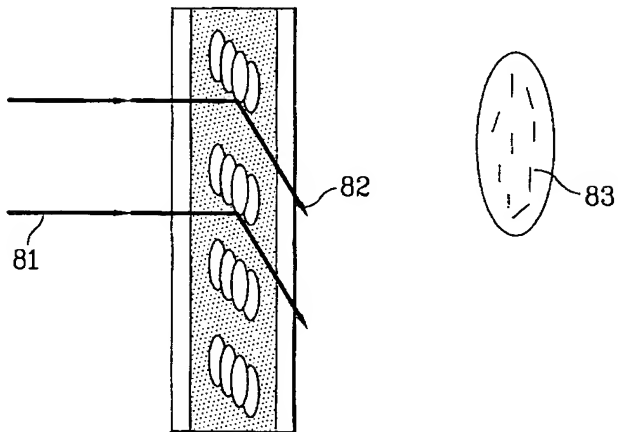
【도 7a】



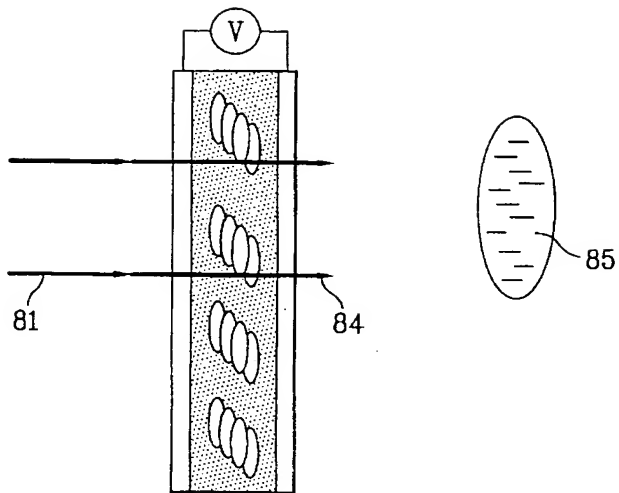
【도 7b】



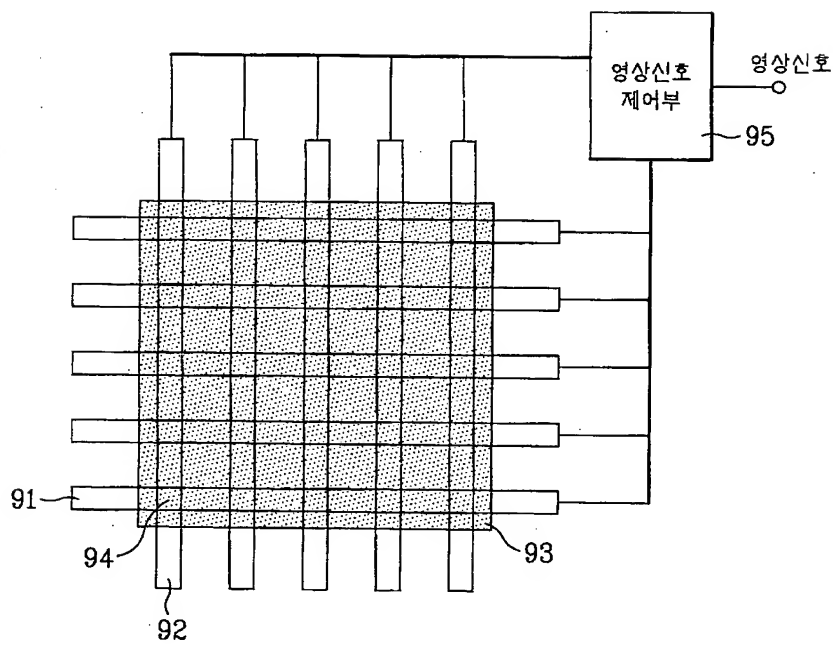
【도 8a】



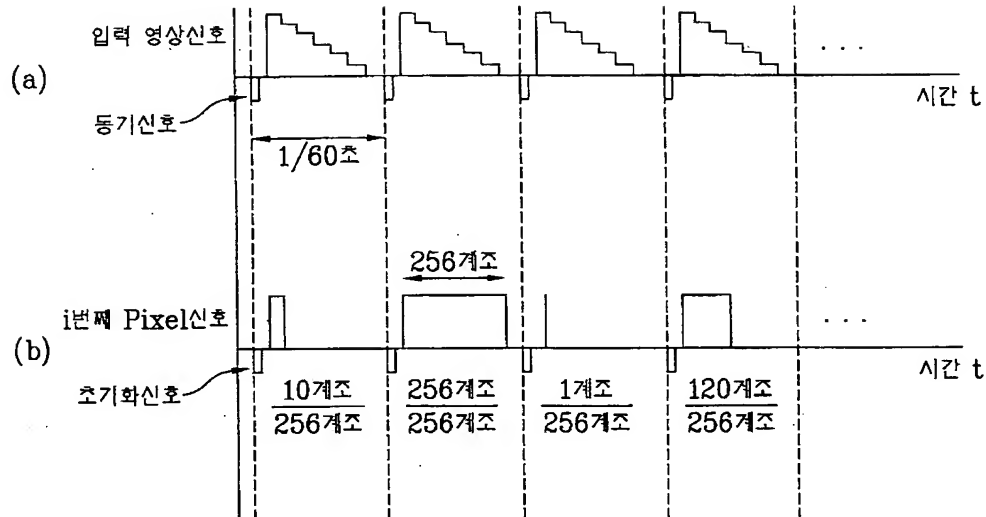
【도 8b】



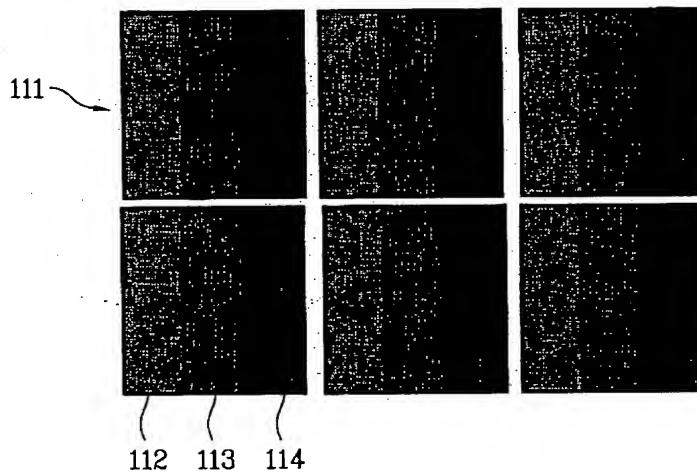
【도 9】



【도 10】



【도 11a】



【도 11b】

